



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Rec'd PCT/PTO 13 JAN 2005 #2
PCT/IB 03 / 03 13 1
11.07.03

REC'D 08 AUG 2003

WIPO

BET

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02077932.8

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,
LA HAYE, LE

25/03/03

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.: 02077932.8
Application no.:
Demande n°:

Anmeldetag: 18/07/02
Date of filing:
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
NO TITLE

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

SEE FOR ORIGINAL TITLE PAGE 1 OF THE DESCRIPTION

Cameramodule, houder ten gebruike in een cameramodule, camerasysteem en werkwijze voor het vervaardigen van een cameramodule

De uitvinding heeft betrekking op een cameramodule omvattende een houder voorzien van een lichtgeleidingskanaal, in welk kanaal een lens aanwezig is, die is voorzien van een optische as, waarbij zich in de nabijheid van een uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een vastestofbeeldopnemer bevindt, die is voorzien van een loodrecht op de optische as georiënteerde beeldopnamesectie,

De uitvinding heeft tevens betrekking op een houder ten gebruike in een cameramodule voorzien van een lichtgeleidingskanaal, ingericht voor het aanbrengen van een lens met een optische as, tevens ingericht voor het plaatsen in de nabijheid van een uiteinde van het lichtgeleidingskanaal van een vastestofbeeldopnemer voorzien van een beeldopnamesectie.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een camerasysteem omvattende een cameramodule met een houder.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een cameramodule omvattende een houder.

15

Een dergelijke cameramodule is bekend uit de Europese octrooiaanvraag EP-A-1 081 944. De bekende cameramodule is geschikt voor gebruik in een camerasysteem, zoals bijvoorbeeld aanwezig in een telefoon, in een draagbare computer of in een digitale foto- of video camera. Bij de bekende cameramodule wordt een beeldopnamemodule tegen het uiteinde van de houder geplaatst. De beeldopnamemodule uit de bekende cameramodule heeft een substraat. Op de van de houder afgekeerde zijde van het substraat, die is voorzien van een elektrisch geleidend bedradingspatroon, is een vastestofbeeldopnemer bevestigd, bijvoorbeeld een lading gekoppelde beeldopnemer (Charge Coupled Device (CCD) image sensor) of een CMOS beeldopnemer (Complementary Metal Oxide Semiconductor image sensor). Door middel van elektrisch geleidende verbindingen, bijvoorbeeld in de vorm van *bumps* van een geschikt gekozen materiaal, zoals goud of een ander elektrisch geleidend materiaal, wordt de vastestofbeeldopnemer elektrisch verbonden met overige elektronica in een camerasysteem, waar de cameramodule deel van uitmaakt. Een naar het substraat

25

toegekeerde zijde van de vastestofbeeldopnemer is voorzien van een lichtgevoelig gebied, ingericht voor het omzetten van een opvallend lichtbeeld in elektrische signalen.

In een uitvoeringsvorm van de bekende cameramodule bestaat het substraat uit een niet lichtdoorlatend materiaal, bijvoorbeeld een metaalplaat met daarop aangebracht een
5 flexibele folie met daarop het bedradingspatroon, voorzien van een opening voor het doorlaten van licht naar het lichtgevoelige gebied van de vastestofbeeldopnemer. In een andere uitvoeringsvorm bestaat het substraat uit een lichtdoorlatend materiaal, zoals bijvoorbeeld glas, waarop aan de naar de vastestofbeeldopnemer gekeerde zijde een geleidend bedradingspatroon is opgebracht.

10 Een nadeel van de bekende cameramodule is dat deze een gecompliceerde vervaardigingsmethode vereist, hetgeen de cameramodule relatief duur maakt.

Het is een doel van de uitvinding om een cameramodule te verschaffen die een
15 zodanige opbouw heeft dat deze eenvoudig is te vervaardigen. Het genoemde doel wordt bereikt met een cameramodule volgens de openingsaline, welke het kenmerk heeft dat in de nabijheid van het uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een uitlijnmiddel, deel uitmakend van de houder, aanwezig is waarmee de beeldopname sectie is uitgelijnd ten opzichte van de optische as.

20 In de cameramodule volgens de uitvinding is door middel van het uitlijnmiddel de positie van de vastestofbeeldopnemer in de houder vastgelegd. Daarmee is ook de positie van de beeldopname sectie ten opzichte van de optische as bepaald. Tijdens de vervaardiging is het dus voldoende om de vastestofbeeldopnemer in de houder te plaatsen onder gebruikmaking van de uitlijnmiddelen om de beeldopname sectie ten opzicht van de
25 optische as uit te lijnen. Dit resulteert in een vereenvoudiging in de vervaardiging van de cameramodule.

Verder kan nog opgemerkt worden dat de vastestofbeeldopnemer in de cameramodule volgens de uitvinding niet is ondergebracht in een beeldopnamemodule, zoals het geval is bij de bekende cameramodule. In plaats daarvan kan de vastestofbeeldopnemer
30 direct in de houder geplaatst worden. Dit levert op zich al een vereenvoudiging op bij de vervaardiging van de cameramodule. Bovendien heeft dit tot gevolg dat de afmetingen van de cameramodule kleiner worden, met name in een richting evenwijdig aan de optische as. Ook dit is een voordeel, aangezien in veel applicaties waarin de cameramodule wordt toegepast de

beschikbare ruimte zeer beperkt is en in toekomstige applicaties waarschijnlijk nog verder wordt beperkt.

5 Een uitvoeringsvorm van de cameramodule volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat de beeldopnamesectie zich uitstrekt in een vlak evenwijdig aan een hoofdvlak van de vastestofbeeldopnemer, waarbij de vastestofbeeldopnemer is voorzien van althans
10 hoofdzakelijk loodrecht op het hoofdvlak georiënteerde zijvlakken en het lichtgeleidingskanaal is voorzien van een binnenwand die in de nabijheid van het uiteinde in een doorsnede loodrecht op de optische as althans hoofdzakelijk de vorm heeft van een veelhoek waarbij het
15 uitlijnmiddel aan de binnenwand aansluitende in de nabijheid van de hoeken van de veelhoek aanwezige verdikkingen omvat die aanliggen tegen de zijvlakken van de vastestofbeeldopnemer waardoor de vastestofbeeldopnemer zich, nagenoeg zonder speling in een richting dwars op de optische as, in de houder bevindt.

Doordat de verdikkingen er voor zorgen dat er nagenoeg geen speling meer is tussen de binnenwand van de houder en de zijvlakken van de vastestofbeeldopnemer, is de
15 positie van de vastestofbeeldopnemer en daarmee de positie van de beeldopnamesectie in een vlak loodrecht op de optische as van de lens vastgelegd. Voor het uitlijnen van de beeldopnamesectie ten opzichte van de optische as is het dus voldoende om de vastestofbeeldopnemer, met het hoofdvlak dwars op de optische as en naar de lens toegekeerd, te plaatsen tussen de verdikkingen. Bij de vervaardiging van de cameramodule
20 zorgt dit voor een verdere vereenvoudiging van het uitlijnen van de beeldopnamesectie ten opzichte van de optische as.

Een verdere uitvoeringsvorm van de cameramodule volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat de verdikkingen in een dwarsdoorsnede loodrecht op de optische as zijn voorzien van een L-vormige uitsparing, waarbij steeds één zijde van de verdikking aansluit
25 aan de binnenwand, terwijl een andere zijde steeds nagenoeg zonder speling aanligt tegen twee op elkaar aansluitende zijvlakken van de vastestofbeeldopnemer.

Door de verdikkingen op deze wijze vorm te geven, is het eenvoudiger om de vastestofbeeldopnemer, met het hoofdvlak dwars op de optische as en naar de lens toegekeerd, te plaatsen tussen verdikkingen. Bij de vervaardiging van de cameramodule zorgt
30 dit voor een verdere vereenvoudiging van het uitlijnen van de beeldopnamesectie ten opzichte van de optische as.

Een verdere uitvoeringsvorm van de cameramodule volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat het substraat aanligt tegen het steunvlak waardoor is bereikt dat de beeldopnamesectie is gefixeerd in een oriëntatie evenwijdig aan de optische as.

PHNL020687EPP

4

18.07.2002

Na bevestiging van de vastestofbeeldopnemer aan het substraat ligt het hoofdvlak van de vastestofbeeldopnemer evenwijdig aan die zijde van het substraat waaraan de vastestofbeeldopnemer is aangebracht, aangezien het hoofdvlak en het tweede hoofdvlak evenwijdig aan elkaar liggen. Hierdoor ligt ook de beeldopnamesectie van de
5 vastestofbeeldopnemer parallel aan die zijde van het substraat waaraan de vastestofbeeldopnemer is aangebracht. Het steunvlak van de houder is dwars op de optische as georiënteerd. Na plaatsing van de houder op het substraat is dus bereikt dat de beeldopnamesectie dwars op de optische as is georiënteerd. Deze oriëntatie verbetert de kwaliteit van de beelden die in gebruik door de lens op de beeldopnamesectie worden
10 geprojecteerd. Met de beschreven constructie van de houder en de wijze waarop deze aan het substraat is bevestigd wordt deze oriëntatie op eenvoudige wijze bereikt. Dit zorgt voor een verdere vereenvoudiging van de vervaardiging van de cameramodule.

Een houder volgens de uitvinding ten gebruike in een cameramodule houder ten gebruike in een cameramodule, voorzien van een lichtgeleidingskanaal, ingericht voor het
15 aanbrengen van een lens met een optische as, tevens ingericht voor het plaatsen in de nabijheid van een uiteinde van het lichtgeleidingskanaal van een vastestofbeeldopnemer voorzien van een beeldopnamesectie, heeft het kenmerk dat zich in de nabijheid van het uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een uittijnmiddel bevindt, deel uitmakend van de houder, voor het uittijnen van de beeldopnamesectie ten opzichte van de optische as.

20 In de houder volgens de uitvinding is door middel van het uittijnmiddel de positie bepaald waar de van de beeldopnamesectie voorziene vastestofbeeldopnemer moet worden geplaatst. Met deze positiebepaling wordt ook de positie van de beeldopnamesectie ten opzichte van de optische as vastgelegd. Tijdens het vervaardigen van de cameramodule is het dus voldoende om de vastestofbeeldopnemer in de houder te plaatsen
25 ondergebruikmaking van het uittijnmiddel om de beeldopnamesectie uit te lijnen ten opzichte van de optische as. Door bij het vervaardigen van de cameramodule gebruik te maken van de houder volgens de uitvinding wordt derhalve het vervaardigen van de cameramodule vereenvoudigd.

30 Een camerasysteem volgens de uitvinding omvat een cameramodule met een houder voorzien van een lichtgeleidingskanaal, waarin een lens aanwezig is, voorzien van een optische as, waarbij in de nabijheid van een uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een vastestofbeeldopnemer aanwezig is, voorzien van een loodrecht op de optische as georiënteerde beeldopname sectie, waarbij zich in de nabijheid van het uiteinde van het

lichtgeleidingskanaal een uitleijnmiddel bevindt, deel uitmakend van de houder, voor het uitleijnen van de beeldopname sectie ten opzichte van de optische as.

In het camerasysteem volgens de uitvinding wordt gebruik gemaakt van een cameramodule waarbij door middel van het uitleijnmiddel de positie van de vastestofbeeldopnemer in de houder is vastgelegd. Daarmee is ook de positie van de beeldopnamesectie ten opzichte van de optische as bepaald. Tijdens de vervaardiging is het dus voldoende om de vastestofbeeldopnemer in de houder te plaatsen onder gebruikmaking van de uitleijnmiddelen om de beeldopnamesectie ten opzichte van de optische as uit te lijnen. Dit resulteert in een vereenvoudiging in de vervaardiging van het camerasysteem.

Een werkwijze volgens de uitvinding voor het vervaardigen van een cameramodule omvattende een houder, heeft het kenmerk dat de houder wordt voorzien van een uitleijnmiddel, waarbij tijdens het aanbrengen van een vastestofbeeldopnemer in de houder, de vastestofbeeldopnemer in contact komt met het uitleijnmiddel waardoor een beeldopnamesectie aanwezig op de vastestofbeeldopnemer wordt uitgelijnd ten opzichte van een optische as.

Tijdens de vervaardiging wordt in de houder een lens aangebracht met een optische as. Voor een goede werking van de cameramodule is het van belang dat de vastestofbeeldopnemer in een vlak loodrecht op de optische as wordt uitgelijnd ten opzichte van de optische as. Om dit te bereiken wordt tijdens de vervaardiging de cameramodule voorzien van een uitleijnmiddel. Door tijdens het aanbrengen van de vastestofbeeldopnemer in de houder de vastestofbeeldopnemer in contact te brengen met het uitleijnmiddel wordt bereikt dat de beeldopnamesectie automatisch wordt uitgelijnd ten opzichte van de optische as. Dit resulteert in een vereenvoudiging in de vervaardiging van het camerasysteem.

Deze en andere aspecten van de uitvinding zullen nader worden beschreven aan de hand van de tekeningen. Daarin is

Fig. 1A-D een schematische weergave van een uitvoeringsvorm van de cameramodule volgens de uitvinding;

Fig. 2A-C een schematische weergave van een stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding;

Fig. 3A-C een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding;

Fig. 4A-C een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding;

Fig. 5A-B toont een schematische weergave in perspectief van de houder van de cameramodule;

5 Fig. 6A-C een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding;

Fig. 7A-C een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding;

10 Fig. 8A-C een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding; en

Fig. 9 een schematische weergave in perspectief van een tweede uitvoeringsvorm van een houder voor een cameramodule volgens de uitvinding.

In deze figuren zijn gelijke onderdelen met dezelfde verwijzingstekens aangeduid.

15

Fig. 1A-D toont een schematische weergave van een uitvoeringsvorm van de cameramodule volgens de uitvinding. Fig. 1A toont een zij aanzicht van een cameramodule 100 volgens de uitvinding. Deze omvat een lenshouder 101 bevestigd in een houder 102, een
20 substraat 104 van een flexibel materiaal (een *flexfoil*) waarop de houder 102 is aangebracht, een affijchting 103 bestaande uit globtop materiaal voor het affijchten van de overgang tussen de houder 102 en het substraat 104, en een versterving 105 voor het versterveren van het substraat. De optische as van de cameramodule is weergegeven met de gebroken lijn 106. Een gebruikelijke hoogte van de cameramodule, gemeten vanaf de lenshouder 101 tot aan de
25 versterving 105, ligt bijvoorbeeld tussen de ongeveer 5,0 en 5,5 mm. Een gebruikelijke diameter van de lenshouder ligt bijvoorbeeld tussen de ongeveer 5,5 en 6,0 mm.

Fig. 1B toont in doorzicht een bovenaanzicht van de cameramodule 100. Getoond zijn het substraat 104 met daarop het globtop materiaal 103, en respectievelijk de houder 102 en de lenshouder 101. De optische as 106 wordt weergegeven door het snijpunt
30 van de lijnen 110 en 111. Daarnaast heeft de houder 102 een centrale as. Nadat de cameramodule is geassembleerd loopt deze evenwijdig aan de optische as 106. In Fig. 1B is de centrale as weergegeven met het snijpunt van de lijnen 111 en 118. Een gebruikelijke breedte van de houder ligt bijvoorbeeld tussen de ongeveer 6,0 en 6,5 mm. Een gebruikelijke lengte van de houder ligt bijvoorbeeld tussen de ongeveer 6,5 en 7,0 mm. Tevens is in Fig.

1B weergegeven een lensopening 112 in de lenshouder 101 voor het doorlaten van licht. Verder toont Fig. 1B een vastestofbeeldopnemer 113 met daarop een beeldopnamesectie 114. De vastestofbeeldopnemer 113 is voorzien van *bondpads* 115 die de geïntegreerde elektronische schakelingen op de vastestofbeeldopnemer 113 via bonddraden 116 elektrisch geleidend verbinden met *pads* 117 op het substraat. Door middel van een patroon van geleidende sporen kunnen de *pads* 117 worden verbonden met andere elektronische schakelingen en een voedingsbron, bijvoorbeeld een batterij die uitgang van een netadapter, in een camerasysteem. Op deze wijze kan de vastestofbeeldopnemer 113 worden voorzien van de benodigde elektrische spanningen en kunnen elektrische signalen, die bijvoorbeeld worden gegenereerd in de beeldopnamesectie 114 door het binnenkomende licht, worden verstuurd naar de andere elektronische schakelingen in het camerasysteem.

Fig. 1C toont een langsdoorsnede van de cameramodule 100 langs het in Fig. 1B weergegeven vlak AA' dat evenwijdig aan de optische as 106 is georiënteerd. Getoond wordt de lenshouder 101 met daarin een lens 120 en een infraroodfilter 121 en aan de bovenzijde de lensopening 112. De lenshouder 101 is bevestigd in de houder 102. Binnenin de houder 102 bevindt zich een lichtgeleidingskanaal 122 met een uiteinde 128. Aan het uiteinde 128 van het lichtgeleidingskanaal 122 is een aanhechtvlak 123 aanwezig. Tussen het aanhechtvlak 123 en het substraat 104 bevindt zich een hechtmateriaal 124, bijvoorbeeld een geschikt gekozen lijm, waarmee de houder 102 is bevestigd aan het substraat 104. Aan de buitenzijde van de houder 102 bevindt zich, in de nabijheid van de bevestiging van de houder 102 het substraat, het *globtop* materiaal 103 dat het hechtmateriaal 124 geheel afdekt. Hiermee wordt de verbinding tussen de houder 102 en het substraat 104 versterkt en beschermd. De vastestofbeeldopnemer 113 omvat een naar de lens 120 toegekeerd hoofdvlak 125 en een op een gebruikelijke wijze aan het substraat 104 bevestigd tweede hoofdvlak 126. Het hoofdvlak 125 en het tweede hoofdvlak 126 zijn loodrecht op de optische as 106 georiënteerd. Verder zijn in Fig. 1C de zijvlakken 127 van de vastestofbeeldopnemer 113 weergegeven. Deze sluiten aan bij het hoofdvlak 125 en het tweede hoofdvlak 126 en zijn loodrecht daarop georiënteerd. Tenslotte zijn in Fig. 1C ook de bonddraden 116 weergegeven die de in Fig. 1B weergegeven *bondpads* 115 elektrisch geleidend verbinden met de *pads* 117

Fig. 1D toont een dwarsdoorsnede van de cameramodule 100 langs het in Fig. 1A weergegeven vlak BB' dat loodrecht op de optische as 106 is georiënteerd. Getoond wordt de houder 102 in dwarsdoorsnede met een binnenwand 130. De binnenwand 130 heeft langs het vlak BB' de vorm van een rechthoek. Binnen deze rechthoek bevindt zich de vastestofbeeldopnemer 113, waarvan in bovenaanzicht het hoofdvlak 125 is getoond met

daarin de beeldopnamesectie 114. Het hoofdvlak 125 is eveneens rechthoekig van vorm en wordt omsloten door de binnenwand 130. In de nabijheid van de hoeken van de rechthoek gevormd door de dwarsdoorsnede van de binnenwand bevinden zich verdikkingen 131.

De verdikkingen 131 hebben enerzijds een L-vormige uitsparing 129 en sluiten anderzijds in de hoeken aan bij de binnenwand 102. Hierdoor zijn de verdikkingen 131 in de in Fig. 1D getoonde dwarsdoorsnede eveneens een L-vorm. De uitsparingen 129 in de verdikkingen 131 sluiten nagenoeg zonder speling aan bij de zijvlakken 127 van de vastestofbeeldopnemer 113. Hierdoor is bereikt dat de beeldopnamesectie 114 is uitgelijnd ten opzichte van de optische as 106. Overigens zijn ter verduidelijking de verdikkingen 131 in Fig. 1D door een onderbroken lijn 132 gescheiden van de houder 102 weergegeven. In werkelijkheid zullen de verdikkingen 131 veelal één geheel vormen met de houder 102, aangezien dit de vervaardiging van het geheel vereenvoudigt.

Binnen de houder 102 is verder tussen de binnenwand 130 en de zijvlakken 127 van de vastestofbeeldopnemer ruimte vrijgelaten voor de pads 117 en de bonddraden 116, zodat deze geheel binnen de houder 102 liggen. Het praktische voordeel van deze opbouw is dat de bonddraden 116 die mechanisch vrij kwetsbaar zijn worden afgeschermd. Naast de reeds genoemde elementen is in Fig. 1D het substraat 104 weergegeven en het globttopmateriaal 103 dat de verbinding tussen de houder 102 en het substraat 104 verstevigt en beschermt.

Een camerasysteem waarin de cameramodule 100 wordt toegepast heeft het voordeel dat het klein kan zijn, door dat de cameramodule 100 kleine afmetingen heeft ten opzichte van bekende cameramodules. Een ander voordeel van een camerasysteem waarin de cameramodule 100 wordt toegepast is dat het goedkoper is te produceren, aangezien de cameramodule 100 eenvoudiger en daardoor tegen lagere kosten is te vervaardigen dan bekende cameramodules.

Fig. 2A-C toont een schematische weergave van een stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding. Fig. 2A toont een zijaanzicht waarin de vastestofbeeldopnemer 113 is geplaatst op het substraat 104, waarbij zich aan de andere zijde van het substraat 104 de versteviging 105 bevindt. Fig. 2B toont een bovenaanzicht van de op het substraat 104 geplaatste vastestofbeeldopnemer 113. In het hoofdvlak 125 van de vastestofbeeldopnemer 113 is de beeldopnamesectie 114 weergegeven evenals de bonddrads 115 die zich rijsgewijs in de nabijheid van de zijvlakken 127 bevinden en zich evenwijdig hieraan uitstrekken. Op de zijde van het substraat 104 waar de vastestofbeeldopnemer 113 is bevestigd, zijn ook de pads 117 aangebracht. Deze strekken zich evenwijdig aan de

zijvlakken 127 uit. Fig. 2C geeft in perspectief schematisch het plaatsen van de vastestofbeeldopnemer 113 op het substraat 104 weer.

Het is gebruikelijk dat voordat wordt begonnen met het samenstellen van de cameramodule 100 de functionaliteit van de vastestofbeeldopnemer 113 wordt getest.

- 5 Normaal gesproken gebeurt dit als de vastestofbeeldopnemer 113 zich nog op een *wafer* bevindt. Na het uitvoeren van een dergelijke functionele test wordt de wafer gedecide. Vastestofbeeldopnemers 113 die door de functionele test zijn gekomen, worden vervolgens gebruikt bij het vervaardigen van de cameramodule 100. Hiermee wordt voorkomen dat cameramodules worden vervaardigd waarvan met een niet functionerende
- 10 vastestofbeeldopnemer 113.

- Voordat de vastestofbeeldopnemer 113 op het *flexfoil* substraat 104 wordt aangebracht, wordt eerst een hechtmiddel op het substraat 104 aangebracht. Dit kan een gebruikelijke lijm of PSA folie zijn. Vervolgens wordt met behulp van een pick en place machine de vastestofbeeldopnemer 113 op het substraat geplaatst, waarbij het tweede
- 15 hoofdvlak 126 in contact wordt gebracht met het substraat. Hierna wordt het hechtmiddel *gecured*.

- Fig. 3A-C toont een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding. Fig. 3A toont een zijaanzicht waarin naast de in Fig. 2A aanwezige elementen de bonddraden 116 zijn getoond die de niet
- 20 weergegeven *bonddrads* 115 verbinden met de eveneens niet weergegeven op het substraat 104 gelegen *pads* 117. Fig. 3B toont een bovenaanzicht waarin naast de in Fig. 2B aanwezige elementen de bonddraden 116 zijn getoond die de *bonddrads* 115 verbinden met de op het substraat gelegen *pads* 116. Fig. 3C geeft in perspectief een schematische weergave van de op het substraat 104 geplaatste vastestofbeeldopnemer 113, voorzien van de
- 25 beeldopnamescctie 114, waarbij de *bonddrads* 115 van de vastestofbeeldopnemer 113 zijn verbonden met de op het substraat aanwezige *pads* 117 door middel van de bonddraden 116.

- Nadat het hechtmiddel waarmee de vastestofbeeldopnemer 113 aan het substraat 104 is bevestigd is *gecured*, worden de bonddraden 116 aangebracht, die de bonddrads 115 elektrisch geleidend verbinden met de *pads* 117. Hierbij kan het voordelig zijn
- 30 dat de versteviging 105 aanwezig is. Deze zorgt ervoor dat het samenstel gevormd door de vastestofbeeldopnemer 113 en het substraat tijdens het *wirebonden* – het aanbrengen van de bonddraden – beter hanteerbaar is. Het *wirebonden* kan op een bekende wijze gebeuren. Elektrisch geleidende verbindingen tussen geïntegreerde schakelingen op een vastestofbeeldopnemer en geleidende verbindingen op een substraat kunnen ook op een

andere wijze tot stand worden gebracht, bijvoorbeeld door middel van *studbumps*. Een nadeel van *studbumps* is echter dat deze grotere *pads* op de vastestofbeeldopnemer 113 vereisen.

Fig. 4A-C toont een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding. Fig. 4A toont een zij aanzicht met daarin dezelfde elementen als in Fig. 3A. Fig. 4B toont een boven aanzicht waarin naast de in Fig. 3B aanwezige elementen het hechtmateriaal 124 toont nadat het is aangebracht op het substraat 104. Het hechtmateriaal vormt een althans in hoofdzaak rechthoekig patroon op het substraat 104 langs de omtrek van de op het substraat 104 geplaatste vastestofbeeldopnemer 113. De vorm en de afmetingen van het patroon, waarin het hechtmateriaal is aangebracht, zijn althans in hoofdzaak gelijk aan de vorm en afmetingen van het uiteinde van het lichtgeleidingskanaal van de houder 102. Fig. 4C toont een weergave in perspectief, waarbij naast de in Fig. 3C getoonde elementen ook het hechtmateriaal 124 wordt getoond nadat het is aangebracht op het substraat 104.

Het hechtmateriaal 124, dat een voor dit doel gebruikelijke lijm kan zijn, is aangebracht in een patroon waarbij ruimte is vrijgelaten tussen de vastestofbeeldopnemer 113 en het hechtmateriaal 124. Het is in het bijzonder van belang dat in de directe nabijheid van de hoeken van de vastestofbeeldopnemer 113 ruimte wordt vrijgelaten op het substraat 104. Op deze plaatsen moet de houder 102 contact maken met het substraat 104. Zou er op deze plaatsen wel hechtmateriaal 124 aanwezig zijn, dan zou dit kunnen leiden tot een tilt van de beeldopnamesectie 114 ten opzichte van de optische as 106. Met andere woorden de beeldopnamesectie 114 zou niet komen te liggen in een vlak dat loodrecht op de optische as 106 is georiënteerd. Dit leidt tot een vermindering van de kwaliteit van het beeld dat in bedrijf door de lens 120 wordt gevormd op de beeldopnamesectie 114.

Fig. 5A-B toont in perspectief een schematische weergave van de houder 102 van de cameramodule 100. Fig. 5A toont in perspectief, gezien van de zijde die tegen het substraat 104 geplaatst wordt, schematisch de houder 102. Weergegeven zijn de verdikkingen 131 die in de binnenwand 130 van de houder 102 in de nabijheid van de hoeken van het lichtgeleidingskanaal 122 aanwezig zijn. De verdikkingen 131 zijn voorzien van een, in een doorsnede dwars op de centrale as, L-vormige uitsparing 502, waardoor de verdikkingen 131 in dezelfde doorsnede ook L-vormig zijn. Nadat de assemblage van de cameramodule is voltooid loopt de centrale as van de houder 102 evenwijdig aan de optische as 106, zoals is weergegeven in Fig. 1B. Tevens is in Fig. 5A getoond dat het uiteinde 128 van het lichtgeleidingskanaal 122 het aanhechtvlak 123 aanwezig is, dat loodrecht is georiënteerd op de centrale as van de houder 102.

Fig. 5B toont een vergroting van één van verdikkingen 131 met een aansluitend gedeelte van de binnenwand 130 van de houder 102 en het aanhechtvlak 123. Tevens is in Fig. 5B duidelijker getoond dat de verdikkingen 131 gedeeltelijk uitsteken uit het lichtgeleidingskanaal 122. Elk van de verdikkingen 131 is voorzien van een tweede uiteinde 501 dat zich uitstrekt in een vlak dwars op de centrale as van de houder 102. Samen vormen de tweede uiteindes een steunvlak dat dwars op de centrale as van de houder 102 is georiënteerd.

Na het aanbrengen van het hechtmateriaal 124 op het substraat 104 wordt de houder 102 aangebracht over de vastestofbeeldopnemer 113 op het substraat 104. Anderzijds kan het voordelig zijn om het samenstel omvattende de vastestofbeeldopnemer 113 en het substraat 104 aan te brengen in de houder 102. Dit kan afhangen van de productieomstandigheden. In beide gevallen maakt het de tweede uiteindes 501 van de verdikkingen 131 contact met het substraat 104, waardoor de vastestofbeeldopnemer dwars op de centrale as van de houder 102 wordt georiënteerd en daarmee ook dwars op de optische as 106 van de nog te plaatsen lens 120. De L-vormige uitsparingen 502 van de verdikkingen 131 komen in contact met de zijvlakken 127 van de vastestofbeeldopnemer 113, waardoor de positie van de beeldopnamesectie 114 van de vastestofbeeldopnemer ten opzichte van de centrale as van de houder 102 wordt vastgelegd. Hiermee is de beeldopnamesectie 114 tevens uitgelijnd ten opzichte van de optische as 102 van de lens 120 als deze geplaatst is. Het aanhechtvlak 123 wordt in contact gebracht met het hechtmateriaal 124 waarmee de positie van de houder 102 ten opzichte van het substraat 104 wordt gefixeerd.

Het hechtmateriaal 124 zorgt er tevens voor dat het binnengedeelte van de houder 102 waarin de vastestofbeeldopnemer 113 zich nu bevindt wordt afgeschermd. Een ander voordeel van de houder 102 en de wijze van bevestiging hiervan aan het substraat is dat het hechtmateriaal 124 en het nog aan te brengen *globtop* materiaal 103 relatief verwijderd blijven van de beeldopnamesectie 113 waardoor deze laatste niet vervuild zal raken met hechtmateriaal of *globtop* materiaal.

Fig. 6A-C toont een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding. Fig. 6A toont een zijaanzicht van de door middel van het hechtmateriaal 124 op het substraat 104 bevestigde houder 102, waarbij zich aan de ander zijde van het substraat de versteviging 105 bevindt. Fig. 6B toont een bovenaanzicht van de door middel van het hechtmateriaal 124 de aan het substraat 104 bevestigde houder 102. Het hechtmateriaal 124 strekt zich gedeeltelijk buiten de houder 102 uit. Dit vereenvoudigt in een eerdere stap het aanbrengen van het hechtmateriaal op het

substraat 104, aangezien een goede hechting blijft gewaarborgd, ook wanneer het aanbrengen van het hechtmateriaal met een relatief grote onnauwkeurigheid gebeurt. Via het lichtgeleidingskanaal 122 is nog een gedeelte van de vastestofbeeldopnemer 113 te zien met daarop de beeldopnamesectie 114.

5 Fig. 6C toont in perspectief de via het hechtmateriaal 124 aan het substraat 104 bevestigde houder 102, waarbij zich aan de andere zijde van het substraat 104 de versteviging 105 bevindt.

Fig. 7A-C toont een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding. Fig. 7A toont een zijaanzicht met
10 naast de in Fig. 6A aangegeven elementen het *globtop* materiaal 103 dat zowel tegen de buitenzijde van de houder 102 als tegen het substraat 104 is gelegen en de verbinding tussen beide, gevormd door het hechtmateriaal 124, afschermt en verstevigt. Fig. 7B toont een bovenaanzicht waarin naast de in Fig. 6A aanwezige elementen het *globtop* materiaal 103 is getoond. Fig. 7C toont een weergave in perspectief, waarin naast de in Fig. 6C getoonde
15 elementen het *globtop* materiaal 103 is getoond.

De viscositeit van het gebruikt *globtop* materiaal 103 mag bij het aanbrengen niet te laag zijn, aangezien het niet voldoende zal blijven liggen tegen de buitenzijde van de houder 102. Het aanbrengen van het *globtop* materiaal kan onder omstandigheden
20 achterwege blijven als het hechtmateriaal 124 al zorgt voor voldoende afdichting en een voldoende sterke verbinding van de houder 102 met het substraat 104. Het is ook mogelijk om het *glob top* materiaal 103 pas aan te brengen nadat de lenshouder 101 met de lens 120 in de houder 102 is geplaatst. Aangezien het *globtop* materiaal 103 echter in het algemeen bij een relatief hoge temperatuur moet worden *cured*, betekent dit wel dat het lensmateriaal van de lens 120 bestand moet zijn tegen deze hoge temperatuur.

25 Fig. 8A-C toont een schematische weergave van een verdere stap uit de vervaardiging van de cameramodule volgens de uitvinding. Fig. 8A toont een zijaanzicht met naast de in Fig. 7A aangegeven elementen de in de houder 102 bevestigde lenshouder 101 met daarin de lens 120. Fig. 8B toont een bovenaanzicht waarin naast de in Fig. 7B aanwezige elementen de in de houder 102 bevestigde lenshouder 101 met daarin de lens 120,
30 die zich achter de lensopening 112 bevindt, is getoond. Fig. 8C toont een weergave in perspectief, waarin naast de in Fig. 7C getoonde elementen de in de houder 102 bevestigde lenshouder 101 met daarin de lens 120, die zich achter de lensopening 112 bevindt, is getoond.

De lenshouder 101 heeft een buitenzijde met een cilindrische vorm, waarbij de as van de cilinder samenvalt met de optische as 106 van de lens 120. Het gedeelte van de houder 102 waarin de lenshouder 101 wordt bevestigd heeft een cilindrische binnenzijde waarvan de as evenwijdig aan de centrale as van de houder 102 loopt en die correspondeert met de buitenzijde van de lenshouder. De buitenzijde van de lenshouder 101 en de binnenzijde van de houder 102 kunnen glad zijn, waardoor de lenshouder tijdens het plaatsen in de houder wordt geschoven. De buitenzijde van de lenshouder 101 en de binnenzijde van de houder 102 kunnen ook zijn voorzien van twee samenwerkende schroefdraden, waarbij de lenshouder 101 tijdens het plaatsen in de houder 102 wordt geschroefd. In beide gevallen wordt de lens 101 gefocuseerd ten opzichte van de beeldopnamesectie 114 van de vastestofbeeldopnemer 113, waarna de positie van de lenshouder 101 ten opzichte van de houder 102 op een gebruikelijke wijze wordt gefixeerd, bijvoorbeeld met een geschikt gekozen lijm, of met behulp van *laser welding* of een ultrasone lastechniek.

Fig. 9 toont een weergave in perspectief van een tweede uitvoeringsvorm van een houder voor een cameramodule volgens de uitvinding. De houder 900 heeft een lichtgeleidingskanaal 901 met een centrale as die na bevestiging van een lenshouder met een lens, bijvoorbeeld de in Fig. 1A-D getoonde lenshouder 101 met de lens 120, evenwijdig loopt met optische as van de lens. Het uiteinde van het lichtgeleidingskanaal 901, aangeduid met de pijl 902, is voorzien van een aanhechtvlak 903 waarmee de houder 900 bevestigd kan worden aan een substraat. Nabij het uiteinde 902 heeft het lichtgeleidingskanaal 901 in een doorsnede dwars op de centrale as een in hoofdzaak rechthoekige vorm, waarbij in de hoeken verdikkingen 904 zijn aangebracht, die zijn voorzien van L-vormige uitsparingen 905. Na assemblage van een cameramodule sluiten de L-vormige uitsparingen nagenoeg zonder speling aan op de zijvlakken van een vastestofbeeldopnemer, bijvoorbeeld de in Fig. 1A-D getoonde vastestofbeeldopnemer 113.

De L-vormige uitsparingen 905 zijn niet over de gehele verdikking 904 voorgezet, maar eindigen op ieder op een eindvlak 906 dat zich uitstrekt in een richting loodrecht op de centrale as van het lichtgeleidingskanaal 901. De eindvlakken 906 vormen samen een aanligvlak dwars op de centrale as van het lichtgeleidingskanaal 901. Na assemblage van de cameramodule ligt dit aanligvlak aan tegen het hoofdvlak van de vastestofbeeldopnemer, bijvoorbeeld het hoofdvlak 125 van de vastestofbeeldopnemer 113. Op deze wijze wordt ervoor gezorgd dat een beeldopnamesectie van de vastestofbeeldopnemer, bijvoorbeeld de beeldopnamesectie 114 van de vastestofbeeldopnemer 113 loodrecht is georiënteerd ten opzichte van de optische as. Dit

komt de kwaliteit van het door de lens op de beeldopnamesectie geprojecteerde beeld ten goede.

- Verder heeft de houder 900 een buitenwand 908 die in de nabijheid van het uiteinde 902 van het lichtgeleidingskanaal in een doorsnede dwars op de centrale as de vorm heeft van een rechthoek, waarbij in de nabijheid van de hoeken uitsparingen 909 aanwezig zijn in de vorm van een cilinder segment dat zich uitstrekt in een richting evenwijdig aan de centrale as. Een voordeel van deze uitsparingen is dat dit het hanteren van de houder tijdens het vervaardigen van de cameramodule vereenvoudigd. Tenslotte kan de houder 900 voorzien zijn van een infrarood filter dat zich uitstrekt in een richting dwars op de centrale as van het lichtgeleidingskanaal.

- Het zal duidelijk zijn dat de uitvinding niet is beperkt tot de hier gegeven voorbeelden, maar dat binnen het kader van de uitvinding voor de vakman nog veel variaties mogelijk zijn. Zo kan bijvoorbeeld de volgorde waarin de verschillende elementen van de cameramodule 100 worden geassembleerd worden aangepast al naar gelang de productie omstandigheden. Tevens zal het duidelijk zijn dat waar in de getoonde uitvoeringsvormen een lenshouder met één lens is getoond, het mogelijk is om deze te vervangen door een lenzenstelsel. Ook zal het duidelijk zijn dat het substraat 104 niet noodzakelijkerwijs een flexibel folie is, maar dat hiervoor ook bijvoorbeeld een gebruikelijk PCB (printed circuit board) materiaal voor gebruikt kan worden. Een voordeel van het gebruik van een PCB substraat is dat het testen van de cameramodule vereenvoudigd wordt, aangezien het relatief eenvoudig is om hierop *testpads* aan te brengen. Dit kan op een niet gebruikt deel aan de zijde van het substraat waar de houder 102 is bevestigd. Vaak is het ook mogelijk om deze aan de andere zijde van het substraat aan te brengen. Het zal de vakman ook duidelijk zijn dat in plaats van een vastestofbeeldopnemer die gevoelig is voor licht een vastestofbeeldopnemer gekozen kan worden die gevoelig is voor elektromagnetische straling anders dan zichtbaar licht.

- Samenvattend heeft de uitvinding betrekking op een cameramodule 100. De cameramodule 100 omvat een houder 102 die is voorzien van een lichtgeleidingskanaal 122. In het lichtgeleidingskanaal 122 is een lens 120 aanwezig, die is voorzien van een optische as 106. In de nabijheid van een uiteinde 128 van het lichtgeleidingskanaal 122 bevindt zich een vastestofbeeldopnemer 113, die is voorzien van een loodrecht op de optische as 106 georiënteerde beeldopnamesectie 114. In de nabijheid van het uiteinde 128 van het lichtgeleidingskanaal 122 is een uitlijnmiddel 131 aanwezig dat deel uitmaakt van de houder 102. Hiermee is de beeldopnamesectie 114 uitgelijnd ten opzichte van de optische as 106. In

- een uitvoeringsvorm van de cameramodule 100 is de binnenwand van de houder 102 in de nabijheid van het uiteinde 128 in een doorsnede dwars op de as in hoofdzaak rechthoekig van vorm en wordt het uitlijnmiddel gevormd door verdikkingen 131 die zich in de nabijheid van de hoeken van de rechthoek bevinden. De verdikkingen 131 hebben een een L-vormige
- 5 uitsparring die nagenoeg zonder speling aanliggen tegen de zijvlakken 127 van de vastestofbeeldopnemer 113. Door deze wijze van uitlijnen van de beeldopnamesectie 114 ten opzichte van de optische as is de vervaardiging van de cameramodule 100 vereenvoudigd.

CONCLUSIES:

1. Cameramodule omvattende een houder voorzien van een lichtgeleidingskanaal, in welk kanaal een lens aanwezig is, die is voorzien van een optische as, waarbij zich in de nabijheid van een uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een vastestofbeeldopnemer bevindt, die is voorzien van een loodrecht op de optische as
- 5 georiënteerde beeldopnamesectie, met het kenmerk dat in de nabijheid van het uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een uitlijnmiddel, deel uitmakend van de houder, aanwezig is waarmee de beeldopnamesectie is uitgelijnd ten opzichte van de optische as.
2. Cameramodule volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de
- 10 beeldopnamesectie zich uitstrekt in een vlak evenwijdig aan een hoofdvlak van de vastestofbeeldopnemer, waarbij de vastestofbeeldopnemer is voorzien van althans in hoofdzak loodrecht op het hoofdvlak georiënteerde zijvlakken en het lichtgeleidingskanaal is voorzien van een binnenwand die in de nabijheid van het uiteinde in een doorsnede
- 15 loodrecht op de optische as althans in hoofdzaak de vorm heeft van een veelhoek waarbij het uitlijnmiddel aan de binnenwand aansluitende in de nabijheid van de hoeken van de veelhoek aanwezige verdikkingen omvat die aanliggen tegen de zijvlakken van de vastestofbeeldopnemer waardoor de vastestofbeeldopnemer zich, nagenoeg zonder speling in een richting dwars op de optische as, in de houder bevindt.
- 20 3. Cameramodule volgens conclusie 2, met het kenmerk dat de veelhoek een rechthoek is.
4. Cameramodule volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk dat de verdikkingen
- 25 in een dwarsdoorsnede loodrecht op de optische as zijn voorzien van een L-vormige uitsparing, waarbij steeds één zijde van de verdikking aansluit aan de binnenwand, terwijl een andere zijde steeds nagenoeg zonder speling aanligt tegen twee op elkaar aansluitende zijvlakken van de vastestofbeeldopnemer.

5. Cameramodule volgens conclusie 2, 3 of 4, met het kenmerk dat het uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een loodrecht op de optische as gelegen aanhechtvlak vormt.
6. Cameramodule volgens conclusie 2, 3, 4 of 5 met het kenmerk dat de verdikkingen gedeeltelijk uitsteken uit het lichtgeleidingskanaal en elk zijn voorzien van een tweede uiteinde die tezamen een steunvlak vormen dat dwars op de optische as is georiënteerd.
7. Cameramodule volgens conclusie 5 of 6, met het kenmerk dat de cameramodule een substraat omvat, waarbij de vastestofbeeldopnemer een tweede hoofdvlak omvat dat is aangehecht aan het substraat, waarbij het substraat door middel van een hechtmateriaal is aangehecht aan het aanhechtvlak.
8. Cameramodule volgens conclusie 7, met het kenmerk dat het substraat aanligt tegen het steunvlak waardoor is bereikt dat de beeldopnamesectie is gefixeerd in een oriëntatie evenwijdig aan de optische as.
9. Houder ten gebuik in een cameramodule, voorzien van een lichtgeleidingskanaal, ingericht voor het aanbrengen van een lens met een optische as, tevens ingericht voor het plaatsen in de nabijheid van een uiteinde van het lichtgeleidingskanaal van een vastestofbeeldopnemer voorzien van een beeldopnamesectie, met het kenmerk dat zich in de nabijheid van het uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een uitlijnmiddel bevindt, deel uitmakend van de houder, voor het uitlijnen van de beeldopnamesectie ten opzichte van de optische as.
10. Houder volgens conclusie 9, met het kenmerk dat de houder een buitenwand omvat die in de nabijheid van het uiteinde in een doorsnede loodrecht op de optische as afthans in hoofdzaak de vorm heeft van een veelhoek waarbij zich in de nabijheid van de hoeken uitsparingen bevinden in de buitenwand, welke uitsparingen zich uitstrekken in een richting evenwijdig aan de optische as.
11. Camerasysteem omvattende een cameramodule met een houder voorzien van een lichtgeleidingskanaal, waarin een lens aanwezig is, voorzien van een optische as, waarbij in de nabijheid van een uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een vastestofbeeldopnemer

aanwezig is, voorzien van een loodrecht op de optische as georiënteerde beeldopname sectie, waarbij zich in de nabijheid van het uiteinde van het lichtgeleidingskanaal een uitlijnmiddel bevindt, deel uitmakend van de houder, voor het uitlijnen van de beeldopname sectie ten opzichte van de optische as.

5

12. Werkwijze voor het vervaardigen van een cameramodule omvattende een houder, met het kenmerk dat de houder wordt voorzien van een uitlijnmiddel, waarbij tijdens het aanbrengen van een vastestofbeeldopnemer in de houder, de vastestofbeeldopnemer in contact komt met het uitlijnmiddel waardoor een beeldopnamesectie aanwezig op de

10 vastestofbeeldopnemer wordt uitgelijnd ten opzichte van een optische as.

PHNLO20687EPP

19

18.07.2002

ABSTRACT:

The invention relates to a cameramodule 100. The cameramodule 100 comprises a holder 102 which provides a light conducting channel 122. Within the light conducting channel 122 a lens 120 is present, which as an optical axis 106. A solid state image sensor 113 is present in the proximity of an end 128 of the light conducting channel

5 122. The image sensor 113 is provided with an image section 114, which is orientated perpendicular to the optical axis 106. In the proximity of the end 128 of the light conducting channel and as a part of the holder 102 aligning means 131 are present to align the image section 114 to the optical axis 106. In an embodiment of the camera module 100 the interior

10 wall 130 of the holder 102 is substantially rectangular shaped in a cross section perpendicular to the optical axis 106. The aligning means are formed by bulges 131 present in the proximity of the corners of the rectangle. The bulges 131 are provided with L-shaped cut aways 129 in which the side faces 127 of the solid state image sensor 113 are placed almost without tolerance. This method of aligning the image section 114 to the optical axis 106 simplifies the construction of the camera module 100.

15

Fig. 1C + 1D

PHNL020687

1/10

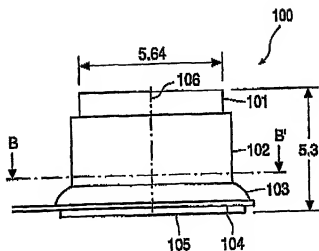


FIG. 1A

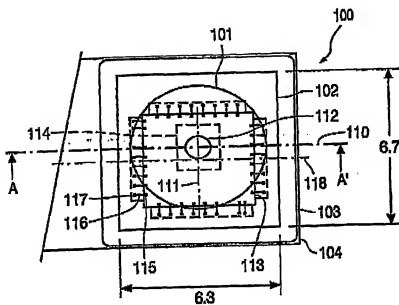


FIG. 1B

PHNL020687

2/10

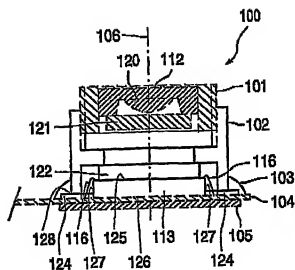


FIG. 1C

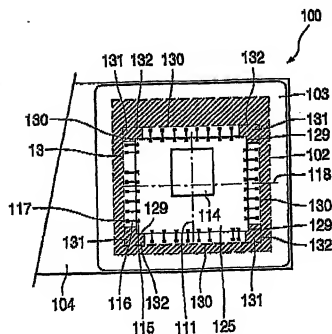


FIG. 1D

PHNL020687

3/10

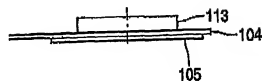


FIG. 2A

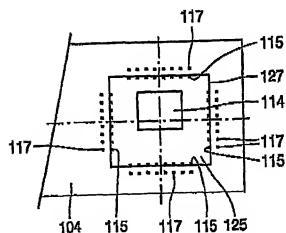


FIG. 2B

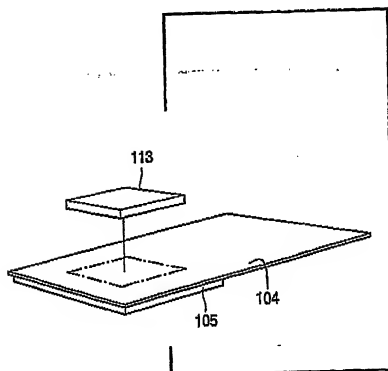


FIG. 2C

PHNLO20687

4/10

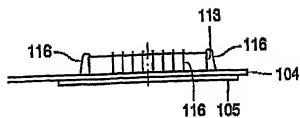


FIG. 3A

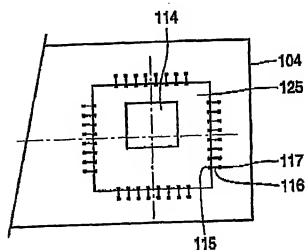


FIG. 3B

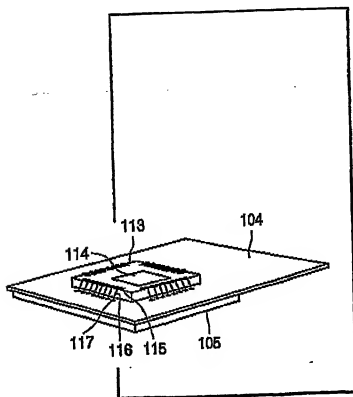


FIG. 3C

PHNL020687

5/10

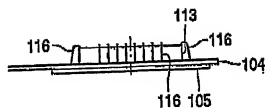


FIG. 4A

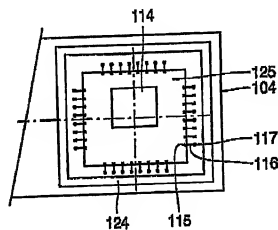


FIG. 4B

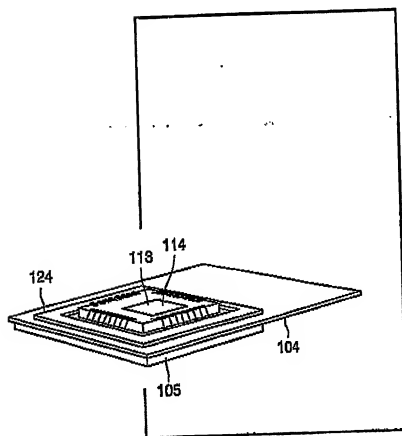
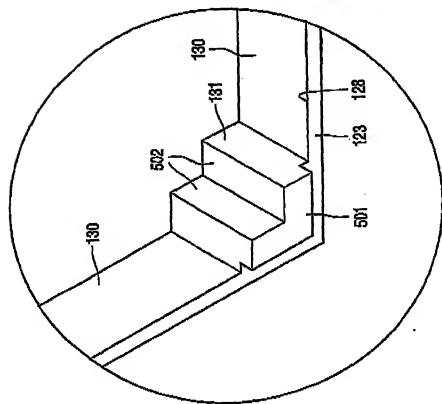
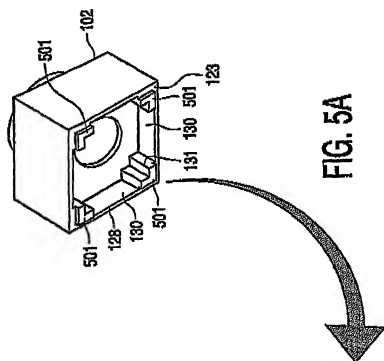


FIG. 4C

PHNL020687

6/10



PHNL020687

7/10

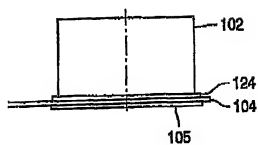


FIG. 6A

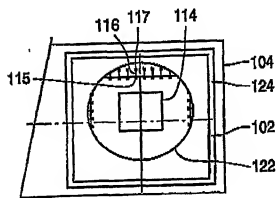


FIG. 6B

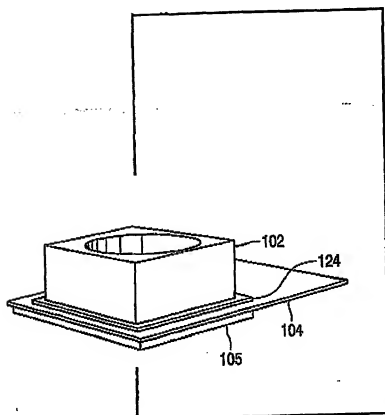


FIG. 6C

8/10

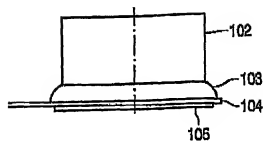


FIG. 7A

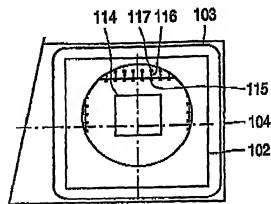


FIG. 7B

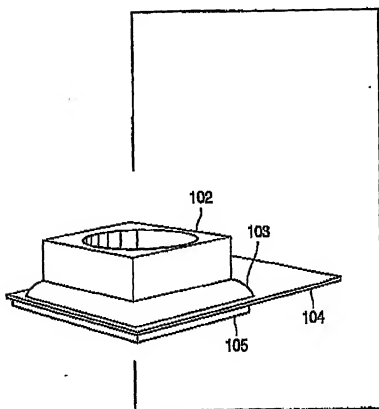


FIG. 7C

9/10

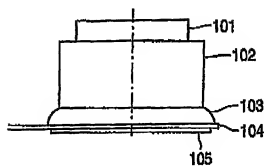


FIG. 8A

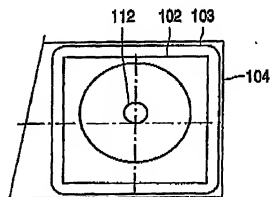


FIG. 8B

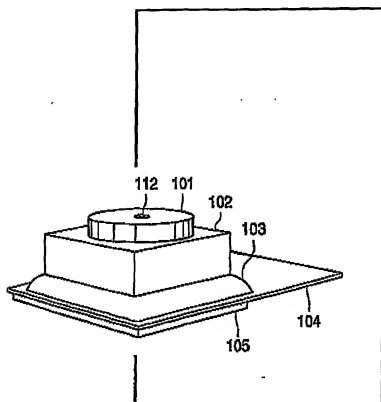


FIG. 8C

PHNL020687

10/10

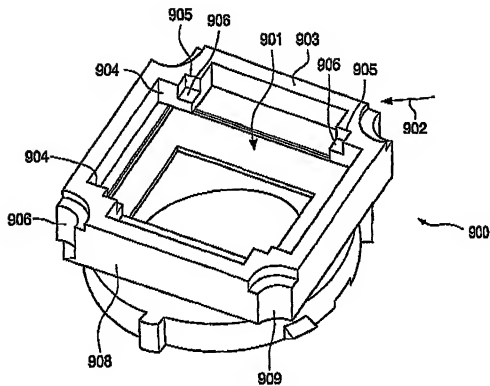


FIG. 9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.